

## DURUKENT ÇINAR SİTESİ (İst.) YERLEŞİM ALANININ UYGULAMALI JEOMORFOLOJİSİ

*Applied geomorphology of settlement area of the Durukent Çınar blocks (İst.)*

Yrd.Doç.Dr.Hüseyin TUROĞLU\*

### ÖZET

17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Bolu-Düzce depremlerinden sonra, bilimsel çevrelerce yapılan açıklamalarla, İstanbul şehrinin de büyük bir depremden etkileneneceği şeklindeki açıklamalar ile deprem endişesi İstanbul'da yaşayanların gündemine girmiştir. Böylece, konut bazında bireysel, yerel yönetimler ve diğer kamu organizasyonları ile muhtemel depreme karşı tedbir amaçlı çalışmalar başlatılmıştır. Bu etüt böyle bir çalışmaya katkı sağlamak üzere hazırlanmış Uygulamalı Jeomorfoloji araştırmasıdır.

Çalışma sahası, İstanbul ili, Maltepe ilçesi, Küçükyalı Durukent Çınar Sitesi yerleşim alanıdır. Sahanın stratigrafik ve deprensellik özellikleri jeoloji bölümünde özet olarak verilmiştir. Jeomorfolojik özellikleri ise genel ve Durukent Çınar Sitesi yerleşim alanı lokasyonlarında incelenmiştir. Konunun detaylandırılması, flüviyal jeomorfoloji ve birikim özelliklerinin incelenmesi, sedimentolojik analizlerin yapılması ile gerçekleştirilmiş ve jeomorfolojik değerlendirme ile sonuç ve öneriler sunulmuştur.

Yapılan uygulamalı jeomorfoloji çalışmasında, etüt alanının zemin emniyeti ile ilgili çok önemli iki problemi olduğu gözlenmiştir. Bunlardan biri doğal drenajın bozularak yüzeysel suların zemine sızmasına neden olunması, diğeri ise alüviyal zeminin istif ve malzeme özellikleridir. Sahanın yapılaşmaya açılması ile birlikte yer kazanma amaçlı olarak Küçükyalı Deresi doldurularak akışa kapatılmıştır. Böylece bir drenaj problemine neden olunmuştur. Bu durum, zemindeki su oranının artmasına neden olmuş ve Durukent Çınar Sitesi yerleşim alanının zemin özellikleri ile ilgili önemli risklerini de beraberinde getirmiştir.

Çalışma alanındaki binalarının inşaat mühendisliği açısından incelemelerinin yapılmasından sonra, değerlendirme aşamasında bu çalışma ile belirlenen jeomorfolojik zemin özellikleri de dikkate alınarak, yetkililerce tahmin edilen deprem büyüklüğüne göre güçlendirme projesinin hazırlanıp, uygulanmasının doğru olacağı kanısına varılmıştır.

\* İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, İstanbul.

### ABSTRACT

*After 17 August 1999 Marmara and 12 November 1999 Bolu-Düzce earthquakes, reality of the big earthquake which will affect Istanbul city put on the agenda of people living in Istanbul and its vicinity. Thus, different environments like property owners, municipalities and other public research organizations have started research programs for occurrence of a big earthquake. This is an example study containing applied geomorphology in order to contribute such research programs.*

*Stratigraphical and seismological features of settlement place of the Küçük-yalı Durukent Çınar apartment blocks which in the Maltepe, Istanbul have been given in geology part. Geomorphological features of the study area have been investigated as to location of housing estates and their vicinity. In detailing the subject, fluvial geomorphology, sedimentation features and their analyses have been made. Results and suggestions have been given on geomorphologic approach.*

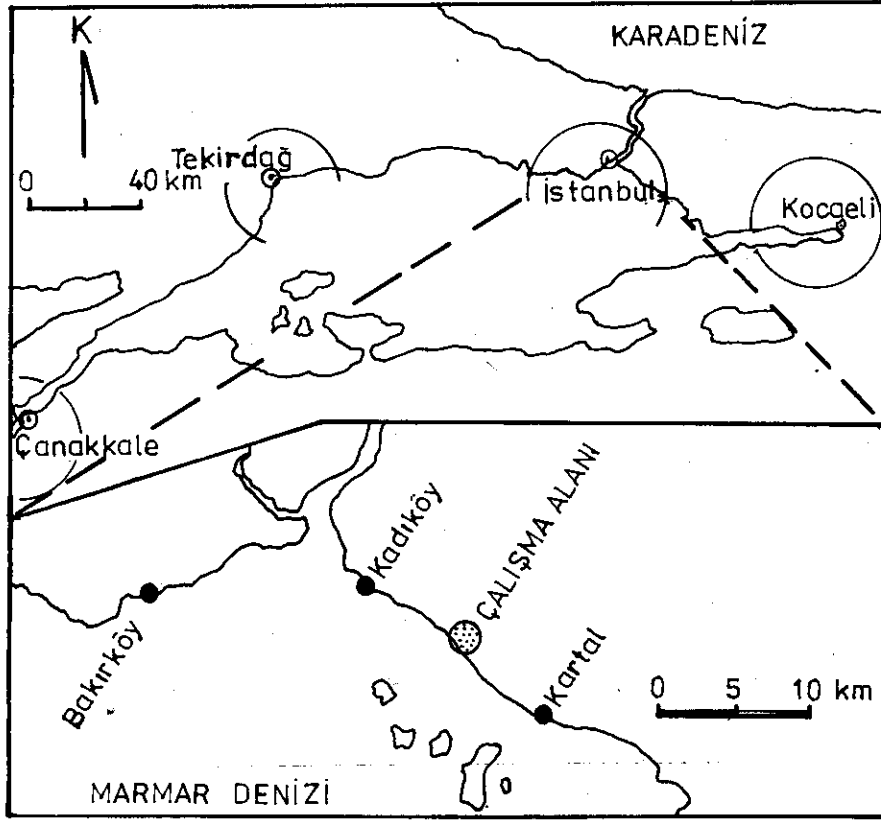
*The results of this study have shown that there are some risks of ground features in the study area. After civil engineering investigations of buildings and also considering the results of this study officials must prepare new project to strengthen and provide uncollapsible buildings according to a probable big earthquake in Marmara Region.*

### Giriş

Bu çalışma, İstanbul ili, Maltepe ilçesi Küçük-yalı Atatürk caddesi, Durukent Çınar Sitesinin deprem raporuna esas zemin etüdünü kapsamaktadır (Şekil 1). Metin içinde kısaca "Site" olarak anılacak olan Durukent Çınar sitesi, A ve B olarak iki bloktan oluşmaktadır (Şekil 2). Her blok ikişer ünite olup (A1-A2 ve B1-B2) toplam 82 dairedir. Bloklar bodrum, zemin ve 5 normal kattan oluşmaktadır (Şekil 3). Sitenin toplam arazi alanı 3600 m<sup>2</sup> dir.

17 Ağustos 1999 Marmara depreminden sonra İstanbul ve çevresinin de etkileneceği yeni büyük bir deprem riskinin güncellik kazanması ve özellikle, 21 Ekim 1999 günü, saat 02.08 de, Adalar güneyinde meydana gelen 4.4 büyüklüğündeki depremin site binalarına verdiği hasardan sonra sitesinin halihazır durumu ve depreme karşı alınacak tedbirler ile ilgili etüdünün yapılmasına, Site Genel Kurulunca karar verilmiştir. Yukarıda anılan çalışmalara katkı sağlamak ve yönlendirici olmak üzere bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada jeoloji ve jeomorfolojinin ilgili konularına ait uygulamalar yapılmıştır. Araştırmada site alanının yakın çevresi site alanı ile birlikte değerlendirilmiştir. Detay çalışma ise site alanında odaklaşmıştır. Bu aşamada yüzey göz-



Şekil 1- Çalışma alanının lokasyon haritası.  
Figure 1- Location map of study area.

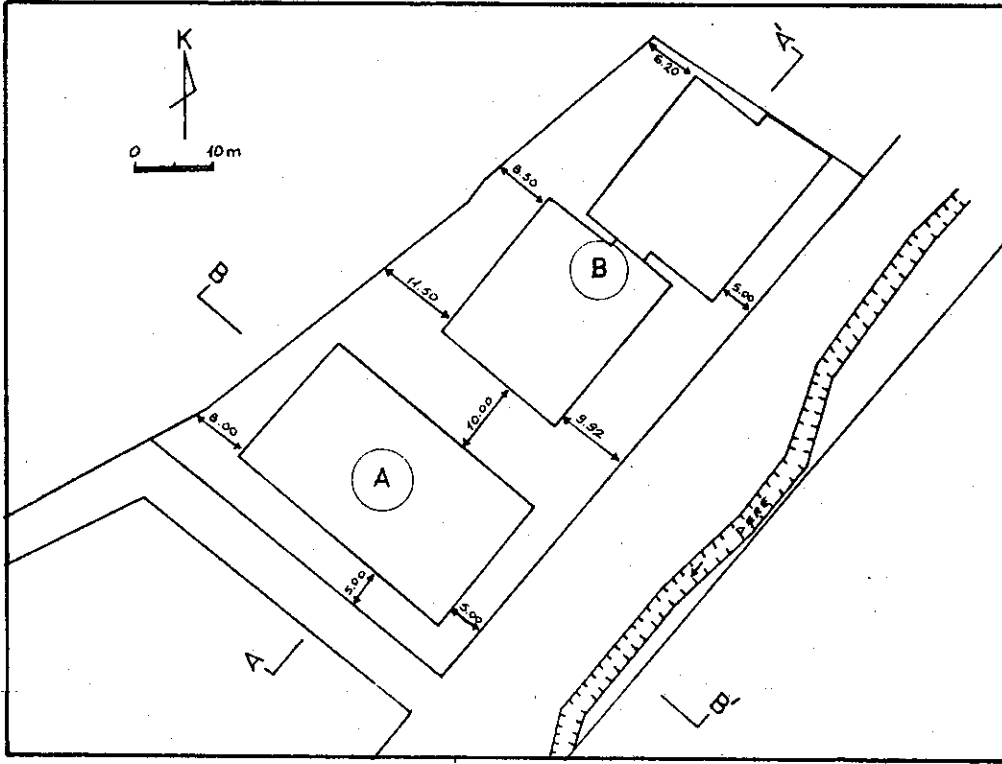
lemleri, kuyu ve hendek açma, numunelerin analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, iklimatik ve hidrografik özellikler de dikkate alınarak jeomorfolojik çerçevede değerlendirilmiştir.

### Jeolojik özellikler

Bölgenin jeolojik özellikleri, stratigrafi ve aktif tektonik özellikler başlıklarında toplanmıştır. Bu özellikler, uygulamalı jeomorfoloji çalışmasına katkı sağlayacak, çalışma sahasına ait jeolojik parametreler olduğu için ele alınmıştır.

### Stratigrafi

Çalışma sahası ve yakın çevresinin stratigrafisini şu şekilde özetlemek mümkündür. İstifin en altında kalın Devoniyen yaşlı kireçtaşları ve kilttaşları yer alır. Bu Paleozoik serinin üstüne Üst Pliyosen yaşlı çakıl depoları gelir. Bunlar fazla yuvarlaklaşmamış metamorfik kayaların çakıllarından oluşmaktadır. İsti-



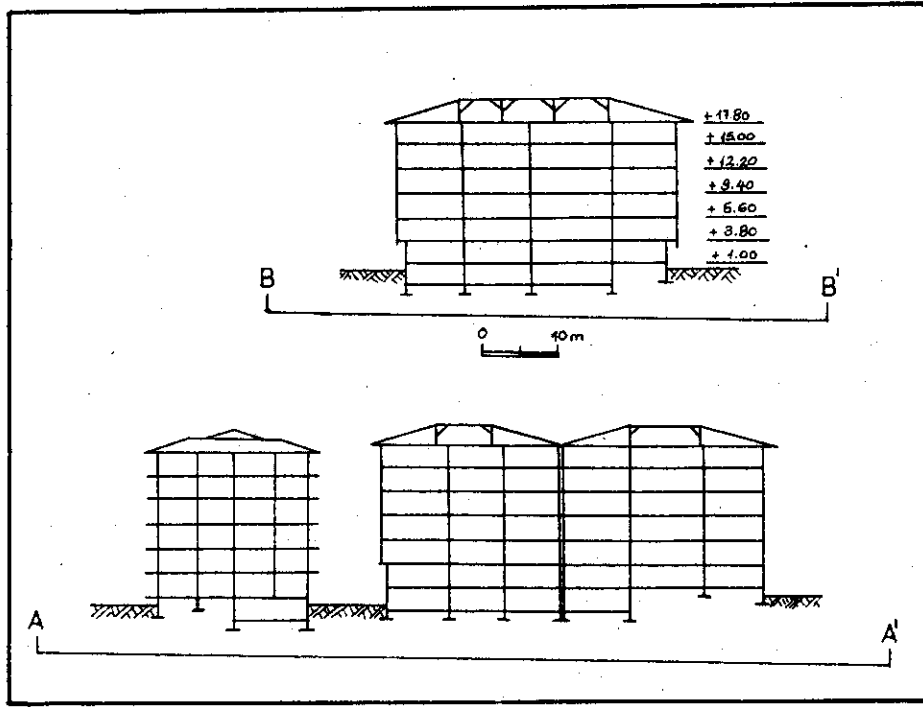
Şekil 2- Site alanı içinde, blokların yerleşim planı.

Figure 2- Dispersion planning of building in the study area.

fin en üstte ise Kuaterner sedimanter birimleri yer alır. (Altınlı, 1951 - Kurter, 1957). Kuaterner birimleri, Küçükyalı Deresinin, çalışma sahası ve yakın çevresinde depoladığı taban seviyesi alüvyonlardır.

### Bölgenin depremselliği

Çalışma alanı Marmara bölgesinde, Marmara Denizi kuzeydoğu kıyılarında yer alır. Coğrafi konumu itibarıyla Kuzey Anadolu Fay zonunun batı bölümünde bulunmaktadır. Bu alan ve geniş anlamda Marmara Denizi ve çevresi, yanıl atım karakterli K.A.F.zonu ile, düşey atım karakterli Ege Tektonik rejimi arasında bir geçiş bölgesidir. Marmara Denizi ve çevresinin tektonik özelliğinin açıklanmasında parçalı kırılma (Okay, A. ve diğerleri, 1999), tam kırılma (Le Pichon, X.- Taymaz, T.-Şengör, A.M.C., 1999) veya pull-apart mekanizmalar (Barka, A., 1999) tartışmalarında henüz tam bir fikir birliği sağlanamamıştır. Bu sebeple bölgenin depremselliği ile ilgili varsayımlar da çeşitlidir. Ancak, tektonik hareketin mekanizması ve boyutlarının tartışması (nerede, nasıl, ne zaman ve ne şiddette gibi sorularla ilgili) bir yana, Marmara Denizi, yakın bir dönemde (günümüz ile 30 yıl zaman aralığında) ciddi bir deprem riski ile karşı karşıyadır. Söz



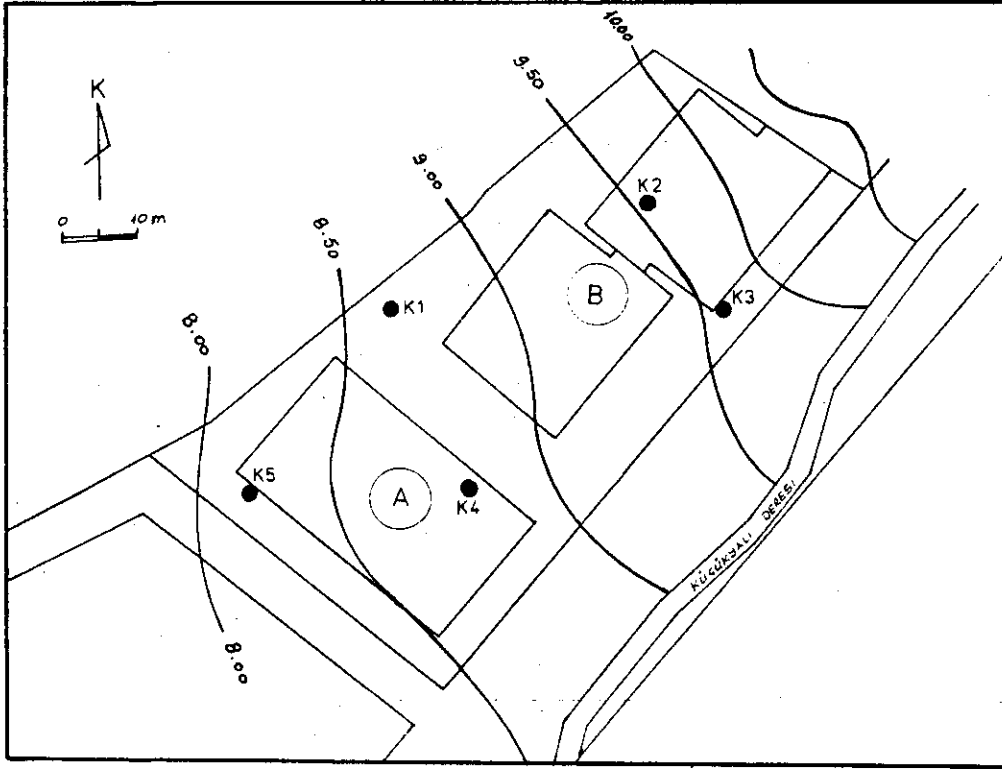
Şekil 3- Blokların düşey şekil özellikleri (Düşey geometrileri).  
Figure 3- Vertical features of building on the ground.

konusu potansiyel gerçek olduğunda bundan en çok etkilenecek illerin başında İstanbul gelmektedir. Çalışma sahası da Marmara Denizi kıyısında yer alması sebebi ile, muhtemel deprem merkezine, İstanbul'un diğer semtlerine göre daha yakındır. Bu durum da deprem şiddetine doğrudan etki eden faktörlerden biridir. Bir başka ifade ile çalışma sahasının, deprem riski yüksek, yaşanacak muhtemel depremde de deprem şiddeti büyük olacaktır.

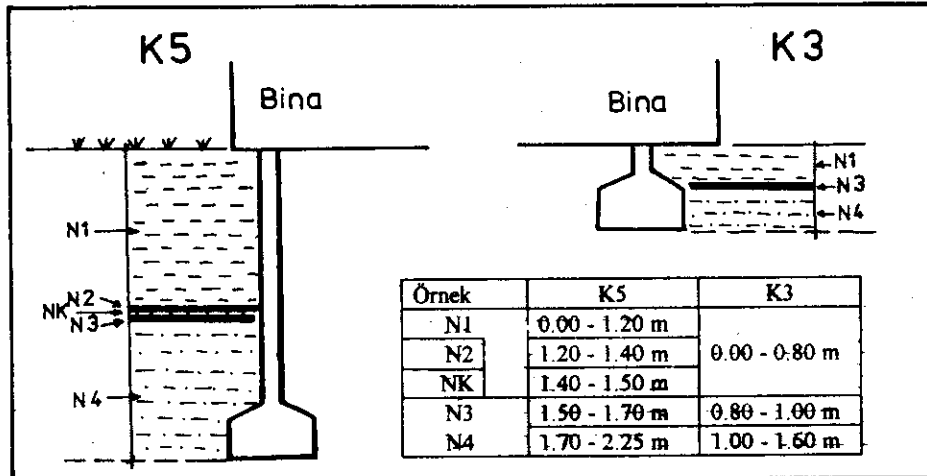
### Jeomorfoloji

Geniş çerçevede, genel olarak metamorfik şistlerin (killi şist), kuvarsitlerin ve arkozların oluşturduğu hafifçe güneye eğimli bir plato sathı çevrenin belirgin, temel morfolojik özelliğidir. Bu sath, Marmara Denizine boşalan dereler ile sıkça yarılmış olup, yine bu dereler vasıtasıyla metamorfikler üzerindeki depolar ile temel kayaların çakılları kıyı ve yakın çevresine taşınarak taban seviyesi veya küçük çapta bir kıyı ovası oluşumunu gerçekleştirmişlerdir.

Site yerleşim alanı, Küçükalyalı Deresinin alüvyal dolgu alanı içinde yer almaktadır. Küçükalyalı Deresi, sahanın yapılaşmasından önce, kuzeydeki metamorfik killi şistler ve kuvarsitlerden oluşan arazilerden kaynağını alarak, güneye doğru akışını sürdürüp, Küçükalyalı sahilinden Marmara Denizine boşalmaktaydı.



Şekil 6- Site alanının topoğrafik özellikleri ve kuyu lokasyonları.  
Figure 6- Topographical features of study area and locations of wells.

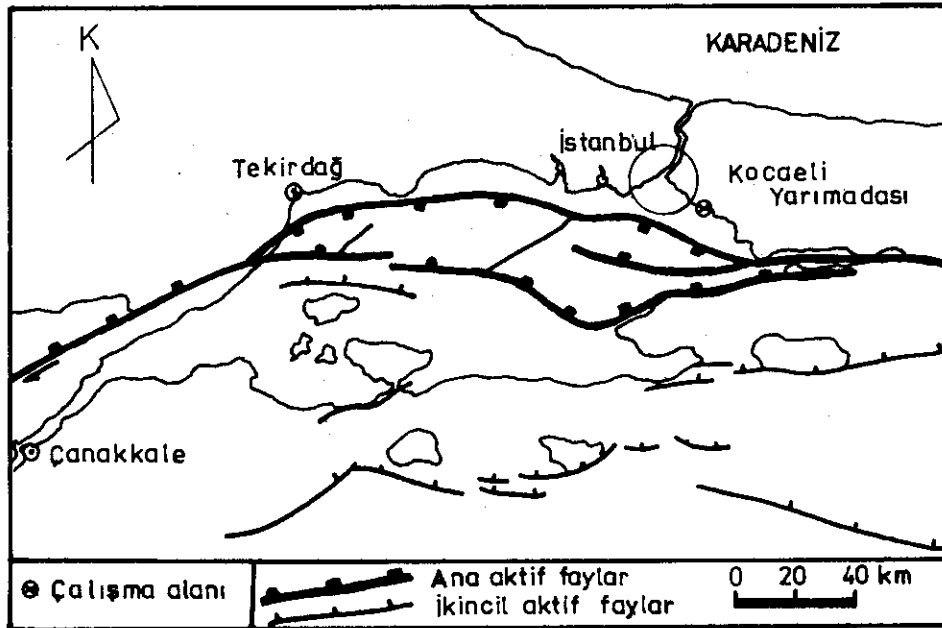


Şekil 7- K3 ve K5 kuyularına ait kuyu profilleri.  
Figure 7- Well profiles of K3 and K5.

\* Özellikle "A Blok" altında ciddi zemin suyu hatta göllenmesi problemi vardır. Bunu birkaç nedene bağlamak mümkündür. Bu sebeplerden biri, yüzeyden 1.00-1.20 m derinliklerden itibaren başlayan ve farklı derinliklerde ardalanmış geçirimsiz tabakaların varlığıdır. Bir diğer faktör doğal eğimin neden olduğu akış ile suyun bu bölgeye kanalizasyon olmasıdır. "A Blok" güney cephesinde temel ile ilk tabliye betonu arasında 1.70m lik perde betonu vardır. Bu perde de suyun doğal eğim ile drene olmasını engelleyerek göllenmesine neden olmaktadır. Zeminde su oranının artmasının bir nedeni de yüzeysel drenajın olmamasıdır. On senelik bir sitenin yağmur suyu ve yüzey drenajı çalışmamaktadır ve bu konu yıllarca ihmal edilmiştir. Böylece "A Blok" önüne gelen yüzeysel sular burada göllenerek zemine sızmaktadır. Normal olarak yüzeyden akıp gidecek ve zemine sızmayacak olan bu sular, burada göllenmek sureti ile oyalanarak zemine sızmaktadır. "A Blok" altına sızan sular ise daha önce izah edildiği gibi zeminde suyun dolaşımındaki güçlükler nedeni ile tutulmaktadır.

#### Sonuçlar,

\* Yapılan jeomorfoloji çalışmasında, etüt alanının zemin emniyeti ile ilgili çok önemli iki problemi olduğu gözlemlenmiştir. Bunlardan biri doğal drenajın bozulmasıdır.



Şekil 8- Marmara Bölgesinde deprem yaratacak aktif faylar (Okay, A., ve diğerleri, 1999).

Figure 8- Active faults bring about earthquake in Marmara region (Okay, A., and others, 1999).

yüzeysel suların zemine sızmasına neden olunması, diğeri ise alüviyal zeminin istif ve malzeme özellikleridir.

\* Depremi şiddetine etki eden faktörlerden biri deprem merkezine yakınlıktır. Site alanı coğrafi konumu itibarıyla 1. derece deprem kuşağı içinde bulunmaktadır. Depremi yaratacak fayın özellikleri hakkında bilim çevrelerinde henüz bir fikir birliği sağlanamamış olmasına rağmen, site alanı Marmara Denizi içindeki muhtemel depreme oldukça yakındır (Şekil 8).

\* Zemin özellikleri de şiddet üzerine doğrudan etki eden bir diğer temel faktördür. Sağlam temel kayadan oluşan zeminlere göre, yukarıda detayları verilen site alanının zemin özellikleri güvensiz zayıf zemin olarak tanımlanabilir. Bu tür zeminlerde depremin büyüklüğüne oranla şiddetleri daha fazla olmaktadır.

\* Binaların yataydaki ve düşeydeki geometrileri ile birlikte beton kaliteleri, demir donatıları, inşaat yöntemi, yerleşim planı, bina kullanım şekilleri, binadaki statik yük gibi hususlar depremin şiddetine doğrudan etki eden faktörlerdendir. Siteyi oluşturan A ve B bloklarının planlarında ve düşey doğrultuda düzensizlikler olmayıp, önemli mesafelerdeki konsollar da yoktur. Binanın tamamen yerleşim amaçlı kullanımı da başka bir avantajdır

### Öneriler,

\* Acil olarak sitenin yağmursuyu drenajının tesis edilerek çalışır duruma getirilmesi gerekmektedir. Böylece toplanan yağmur suları drene edilerek zemine sızmaları engellenmiş olacaktır. Ayrıca bahçe içinde yeşil alan ve sert zeminler için doğal eğim ve açık drenaj ile suyun göllenmeden uzaklaştırılmasının sağlanması, yapılması gereken bir uygulamadır.

\* Zemine sızan suyun, zeminde göllenmesine neden olmadan, hareketini sağlayacak yeraltı drenajı yapılması uygun olacaktır. Bunun için yeterli derinliklerde gerçekleştirilecek, granüler malzeme dolgulu kapalı drenaj ile su toplaması ve drenajı yapılabilir. Zemin içinde doğal cazibe ile akışı engelleyen beton yapılar gözden geçirilerek drenaja uygunluk kazandırabilir.

\* Günümüzde yol altında kalan Küçükalyalı Deresi, havzaya düşen yağmur sularını toplayacak şekilde akışa geçirilmelidir. Bu iş yerel belediyenin tasarrufunda olan geniş kapsamlı bir iştir. Ancak bu yolla bütün bu çevrenin zeminindeki, özellikle de Küçükalyalı Deresi alüviyal taban arazisindeki, yeraltı suyu seviyesini aşağılara çekmek mümkündür. Böylece zemine suyun sızması engellenerek zemin iyileşmesi yapılmış olacaktır.

\* Binaların beton kalitelerinin ve demir donatılarının yeterliliğine ilişkin kontrollerin yapılması, inşaat projelerinin, özellikle statik hesaplarının "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" esasları dikkate alınarak yeniden değerlendirilmesi ve yukarıdaki açıklamaları da dikkate alarak site için güçlendirme projesinin hazırlanması ve uygulanması doğru olacaktır.



### Katkı belirtme

Örneklerin sedimantolojik analizlerinin yapılmasındaki yardımlarından dolayı Jeoloji Mühendisi Erol Sarı'ya teşekkür ederim.

### Kaynakça

- AFET BÖLGELERİNDE YAPILACAK YAPILAR HAKKINDA YÖNETMELİK, (2. Temmuz 1998 tarih, 23.390 sayılı Resmi Gazete yayınlanan değişikliklerle birlikte), İnşaat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Yayın No: 25, İzmir.
- ALTINLI, E.İ., 1951, "Geology of the Kayışdağı Region", Revue de la Faculte des Sciences de L'Universite D'Istanbul, Serie B, Tome XVI, Fasc.2, İstanbul.
- BARKA, A., 1999, "Marmara Denizinin Deprem Mekanizması", TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Ekim Sayısı No: 383, İstanbul.
- CAPPER, P.L.-CASSIE, W.F., (Çev. Kumbasar, V.-Kip, F.), 1984, İnşaat Mühendisliğinde Zemin Mekanikliği, Çağlayan Kitapevi, Beyoğlu, İstanbul.
- COOKE, R.U.-DOORNKAMP, J.C., 1990, Geomorphology in Environmental Management A New Introduction, Clarendon Press, Oxford, ISBN 0 19 874150 2, U.K.
- KNIGHTON, D., 1996, Fluvial Forms and Processes, A member of the Headline Group, Edward Arnold, ISBN 0 7131 6405 0, London, U.K.
- KURTER, A., 1957, "Bostancı- Maltepe arası Morfolojisi", İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Cilt:4, Sayı:8, s.48-61, İstanbul.
- KURTER, A.-HOŞGÖREN, M.Y., 1986, Jeomorfoloji Tatbikatı, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları no: 1944, İstanbul.
- LE PICHON, X.-TAYMAZ, T.-ŞENGÖR, A.M.C., 1999, "Büyük Marmara fayı: Niçin, nerede ve ne olabilir?", Cumhuriyet Bilim Teknik eki, 20. Kasım 1999 tarih ve sayı:661, s.8-11, İstanbul.
- MITCHELL, B., 1991, Geography And Resource Analysis, Longman Scientific & Technical, ISBN 0 582 46364 5, London, U.K.
- OKAY, A.-GÖRÜR, N.-DEMİRBAĞ, E.-GÜNEY, A.B.-ÖZCAN, A.K.-OKAY, N.-KUŞÇU, İ., 1999, "Marmara Denizinde birden fazla aktif fay var", Cumhuriyet Bilim Teknik eki, 25. Eylül 1999 tarih ve sayı:653, s.14-16, İstanbul.
- ÖNALAN, M., 1993, Çökeltmenin Fiziksel İlkeleri Fasiyes Analizleri ve Karasal çökeltme ortamları, İ.Ü. Yayın no: 3825, Fakülte Yayın no: 88, İstanbul.
- SELLEY, R.C., 1985, Ancient Sedimentary Environments And Their Sub-Surface Diagnosis, English Language Book Society, Chapman and Hall, ISBN 0 412 31700 1, U.K.
- WILLIAMS, M.A.J. - DUNKERLEY, D.L. - DE DEKKER, P. - KERSHAW, A.P. - STOKES, T., 1996, Quaternary Environments, A member of the Headline Group, Edward Arnold, ISBN 0 7131 6405 0, London, U.K.

